CENNI GEOLOGICI

SUL TENIMENTO

DI

MASSA LUBRENSE

DEL

CONTE MICHELE MILANO

Notre imagination se perd dans
les temps antérieurs à l' histoire.
DOLOMIEU





NAPOLI
Presso Vincenzo Orsino
1820.

CAPO I.

INTRODUZIONE

L' occhio, sorpreso dalla vulcanica immensa materia onde la Campania, anzi che ingombra, è formata, spinta la idea nella voragine dell' antichità, mirar crede insieme tanti monti, che fiammeggiano, tanti atri pini elevarsi di fumo, popoli fuggenti, ove da fiumi di fuoco inseguiti, ove da nuvoli di sassi, e di cenere; tenebre, miseria, devastazione, spavento. Quindi corre smarrito, ansioso di ricuperar l' Apennino, pacifica opra delle acque. Giugne finalmente al lido in cui Vulcano, geloso de' suoi misteri, morte scagliò contro un saggio, che affrontando il pericolo volato era a penetrarli. Poco lungi riappar l' Apennino. Il maggior Gauro si presenta maestoso. Seguono gli umili monti sorrentini, e col capo finiscono detto oggi della Campanella; già promontorio Atenéo, celebre per un tempio quivi a Minerva consecrato. Era credenza che da questo tempio la dea sul Tirreu vigilasse. A questo tempio i naviganti, ch' entravano nel Cratere, i primi indirizzavano atti di grazie. Di rimpetto al promontorio succede tosto l' isola di Ca-

prì , estremità dell'arco apennino , che la Campania abbraccia , e 'l Cratere [1] .

I monti sorrentini , prolungamento del maggior Gauro , compongono un promontorio amenissimo , ricco di vedute , che i golfi separa di Napoli , e di Salerno, e che colla denominazione di sorrentina penisola distinguerete . Quinci si scopre il lido di Cuma ; quindi e di Cuma scopronsi ad un tempo le rive , e di Pesto ; quindi vallette tra colline vitifere ; quindi picciole selve , che par finiscan col mare . . . . Dove poggia Sorrento , breve piano odoroso nasconde l'apennina falda ineguale . L'agricoltore della penisola è industre , ottimo a' prodotti è il terreno , puro il cielo , l'april senza limiti .

Sotto la denominazione di monti sorrentini , o di sorrentina penisola , i circoudarii compreudo di Sorrento , e di Massa Lubrense , uniti naturalmente per la uniformità del suolo , ch'è roccia calcarea , coperta in parte di roccia marno-sabbiosa . La unione anticamente fu anche amministrativa : ed a questo attribuirò l'aver Sorrento pretesa una origine di cui la nostra Massa potrebbe vantarsi con titol maggiore . Fermiamoci quì brevi istanti , e la origine ricerchiamo di Massa Lubrense .

Di Massa Lubrense negli antichi geografi non leggiamo additamento . Strabone scrive che il tempio sul pro-

1 Il golfo di Napoli ha il nome propio di *Cratere* . Strab. *R.G. lib.II*

montorio si edificò da Ulisse [2]. Taluno vuole la città di Sorrento anche da Ulisse fondata. Or di questa pretesa origine di Sorrento niuno antico scrittor fa menzione, e chi disse Igino averne dato cenno fallò. Vero è che, vicina al tempio, fuvvi una terra, *Oppidum Minervium* [3] forse, della quale, egualmente che del tempio, esiste tuttavia qualche avanzo; e non sarebbe improbabile l'uno, e l'altra avuta avessero origin comune. La fondazione però ad Ulisse non deve andare attribuita. Omero, cantore delle vicende di Ulisse, narra che costui, temendo cadere nel desiderio periglioso di sbarcar presso le Sirene, allorchè si avvicinò alle medesime, memore de' consigli di Circe, volle i compagni all'albero della nave il tenessero avvinto. Poscia immediatamente verso le isole Vulcanie lo spinge, escludendo così qualunque dimora del suo eroe nella penisola sorrentina [4], *syrenum quondam sede* [5].

Remotissima fondazione ebbe il castello del promontorio; fondazione fenicia. Popoli di fenicia origine sparsero nell' occidente il culto della dea Sira; quindi ove memorie fra noi di culto siffatto, colà origin da quelli. Astarte si soprannominò *Syria dea*; corrispondeva alla

2 Strab. *R. G. lib. V.*

3 I. C. Capacii, *Hist. Neap. lib.* II. *Massa*.

4 *Odyss. lib. XII.*

5 Plin. *Nat. Hist. lib. III. cap.* 5.

Luna, e tanto la dea Sira, quanto alcune colonie propagatrici del culto di lei, sotto le italiche Sirene adombraronsi [6]. Da Aristotele, da Strabone, da Plinio ricaviamo il promontorio di Minerva sacro essere stato alle Sirene [7], e Dionisio Periegete chiama il promontorio di Minerva *petra syrenia* [8]. Il sito era opportuno per gente fenicia; uomini a corseggiare inclinati. Due golfi laterali, lido aspro, antri, cale nascoste, isolette vicine, tutto si offriva all' uopo. Nella favola citata di Ulisse, il pericolo simboleggiasi delle navi, che passavano per le acque di quella colonia. La seduzione delle Sirene a' pregi può riferirsi del Cratere. Le Sirene dunque del promontorio Ateneo adombrano una colonia fenicia, adoratrice della Luna, quivi stabilita. Vennero i Greci: Il culto della Luna sul promontorio, culto divenne di Minerva Tirrena, Minerva di Tiro cioè, Minerva fenicia. Negl' inni di Orfeo alla Luna si dà il titolo di *onnisapiente* Πανσοφε [9] ch' è di Minerva attributo; nè vi ha dubbio Minerva, 'Αθηναίη de' greci, essere stata la Luna [10] . . . . Le memorie prime del-

6 De Attellis, *Princ. della civilizzazione de' selv. d' Ital. Tom. II. art. VII, IX.*

7 Arist. *de Adm. Ausc.* — Strab. *R. G. II. V, VI.* — Plin. *N. H. lib. III. Cap.* 5.

8 Dion. Perieg. *de Situ Orbis*.

9 Orph. *Hymn. Selenes*.

10 Court de Gebelin, *Monde prim. T.* 1. *Hist. d' Herc. Neuvieme travail.*

la colonia restarono involte nelle tenebre dell'allegoria.

Il tempio di Minerva ed il castello, resi cristiani, finirono probabilmente quando i saraceni vennero ad infestar nostri mari. Indi risorsero quattro miglia lungi dall'antica situazione; ed il popol superstite l'epiteto di *delubrensis* adottò, in memoria dello splendore che tratto avea dal *delubro*. È facile vedere come questo epiteto in *lubrensis* col tempo si fosse corrotto. Grave non sia intanto a' lubrensi il mio avviso intorno i loro progenitori. Malizia, e forza, ecco i primi fasti delle societadi più antiche.

Gli avanzi di tre antichi edificii servono all'additamento de' termini lubrensi. Alcuni nel Cratere, il *portiglione*, colà dove il picciolo promontorio sporge di Massa; del tempio gli cred' io di Nettuno. Altri sul lido opposto della penisola; que' del tempio di Apollo, confusi colle povere fabbriche di una cappella dedicata a S. Pietro, *Crapolla*, o *Acrapolla*. De' ruderi sul promontorio Atenéo si è già detto. Immaginate una linea che, attraversando il frapposto monte, scorra dal tempio di Nettuno al tempio di Apollo, e spingetela poche centinaja di tese verso il maggior Gauro [11],

[11] Il maggiore de' Gauri è il monte Sant' Angelo, quello che alla città di Castellammare sovrasta. Il Milante (*de Stabiis etc. diss. III.*) sostiene non Gauro, bensì monte Aureo anticamente si denominasse, e così cerca distinguerlo da altro Gauro più famigerato, oggi detto monte Barbaro,

avrete la penisola sorrentina in due porzioni. La più meridionale sarà il paese lubrense.

CAPO II.

LAVORO DELL' ACQUA

La superficie del paese lubrense possiam dire un triangolo scaleno, unito per la base al continente. È in parte roccia marno-sabbiosa. Nudo calcareo è l'acuto vertice, che in forma di gran rupe s' innalza sul mare.

La roccia calcarea della contrada è dove più, dove meno compatta. Ha il color bigio, ora chiaro, ora ten-

ch' è presso Pozzuoli. Però la voce greca ὀρος, d'onde sembra avesse potuto venire *aureus*, indicherebbe qualunque montagna, poiche al latino *mons* equivale; ed il monte in quistione, il più alto che sovrasti al Cratere, non è improbabile avesse avuto un nome particolare. Questo nome esser dovette γαυρος, che corrisponde a rigoglioso, e riferendosi a monte significò *maggiormente elevato*. Il monte Barbaro ricevè forse la stessa denominazione, per trovarsi il più alto fra' vulcani estinti della contrada cumana. D'altronde, a rigettare la opinion del Milante, basta ricordare il seguente luogo di Silio, *lib. VIII*.

» *Illic Nuceria, et Gaurus navalibus*
» *aptus*, »

e che Plinio i monti di Sorrento addita come continuazione de' *gaurani* (N. H. III. 5.)

Se *gaurus* si volesse derivato dall' idioma fenicio-tusco, io, seguendo il Vargas dove tratta del monte Barbaro, trarrei tal voce da גָּבַר *gavar*, che corrisponderebbe a *praecellens*, *princeps*, denominazione anche ad entrambi i monti adattabile pel rispettivo loro primeggiamento.

Vi è notizia di un terzo Gauro *prope Massicum, et Minturnas*. Quale esso si fosse non è noto. Bisognerebbe ricercarlo fra le più alte montagne di que' luoghi.

dente al livido, or al giallognolo. Non manca di vene spatiche, le quali l' attraversano in varii sensi. Contiene strati di sabbia quarzosa, e di breccia calcare, gli uni e gli altri cementati di marna. In qualche luogo sente di petrolio, anzi talvolta, alle fratture fresche, gocce ne presenta ancora. Non racchiude petrefatti, non impressioni marine.

La roccia marno-sabbiosa sovrastante al dorso della penisola sorrentina scende verso i lati. Rare volte giugne al lido. I suoi componenti, uniti in diverse proporzioni, sono sempre gli stessi. Ne distinguo quattro varietà.

1. Roccia bigia, e come lavata da leggiera tinta giallognola. Micacea. Di frattura terrosa, talvolta scistosa. Battuta coll' acciarino promove la scintilla, purchè non sia caduta in fatiscenza. Ne conservo esemplari attraversati da vene, e da candidissime bande di calce carbonata, imitante la cristallizzazion lamellare. Inumidita col fiato manda odore argilloso. Forma la maggior parte del deposito marno-sabbioso della penisola.

2. Roccia bigia, o bigio-giallognola, o a bande distinte bigia l' una, bigio-giallognola l' altra. Micacea. Più fina della varietà antecedente. Meno quarzosa, non promove la scintilla dell' acciarino. Imita la formazione, e la frattura dell' ardesia. Si scalfisce col coltello, e fino talora colle ugne. Odore argilloso. Giace sovrastante al n. 1.

3. Roccia a bande di bigio, e di giallo-rossastro bruni. Con miche minutissime. Fina. Non promove la scintilla, Di frattura concoide, alquanto scagliosa; imitazione della coticula, o pietra di rasoio. Inumidita col fiato emana odore argilloso. Poco frequente. Gli esemplari, che ne ho raccolti, erano erratici.

4. Roccia bigia. Sparsa di larghe miche, disposte in quantità a piani paralleli, nel senso de' quali ella si divide quando è percossa. Queste separazioni non sono regolari, cioè a strati sottili, come que' dell' ardesia, bensì a strati più doppii. Di frattura terrosa. Battuta coll' acciarino promove appena la scintilla. Odore argilloso. Sovrastante al n. 1, e maggiormente copiosa, dopo il medesimo.

Tutta la roccia marno-sabbiosa della penisola nel trarsi dal banco, è più, o meno fragile, e messa al libero contatto atmosferico, acquista durezza; sebbene tal contatto e le circostanze, che lo accompagnano, la consumino facilmente. Le varietà 2 e 4 si adoperano per pulire i metalli, e per affilare le armi. Sono del circondario di Massa. S' impiegano pure per ornati, e se ne fanno scale. A servirsi commendevolmente, negli edifizii, della roccia marno-sabbiosa lubrense è d' uopo non lasciarla troppo esposta. L' unico uso di essa, tollerabile allo scoperto, è di lastricarne le strade. Il consumo, che presto vi operano il calpestio e l' atmosfera, va compen-

sato colla sicurezza del piede. Il materiale è bibulo, ed inumidito dalle piogge s'intenerisce in certo modo; ciò che rende difficile lo sdrucciolare.

Dalla base del triangolo lubrense, dirette da levante a ponente, partono due serie di colli, ne' quali termina il deposito marno-sabbioso della penisola. Di questi colli ha ciascuno suo nome. Io però, trattandosi di paese ristretto, per evitar confusione, que' d'ogni serie sotto la unica denominazione riduco del maggior colle in essa distinto; per la qual cosa l'una serie chiamo il Deserto, l'altra la Neve. La base del Deserto è della varietà n. 1: il resto è delle varietà 2 e 4, d'onde traggonsi le coti per la real fabbrica d'armi, non che per comodo degli arrotini. La Neve è quasi interamente della 1 varietà. La serie del Deserto comprende il suolo della piccola città, e della marina di Massa. La serie della Neve è arrestata dal monte calcareo san-Costanzo, il vertice del triangolo. Alla falda di questo vedesi il capo Campanella.

Ne' borroni sottoposti al Deserto, ed alla Neve ciotti erratici s'incontrano di roccia marno-sabbiosa maggiormente unita e silicea che la già descritta; di calce carbonata bigia di cenere, attraversata orizzontalmente da una banda di pietra focaia di un bel bigio di fumo; di calce carbonata bianco-grigia suscettiva di una politura, che al marmo notabilmente l'avvicina. Molti

di questi non hanno l' esterior ritondato; sono angolari, sembrano rottami di strati già interi. D'altronde veruno di tali strati è manifesto, ed io credo i pezzi erratici sieno frammenti di banchi dello stesso luogo, sotto il marnoso deposito rovinati, e sepolti. A dir vero sovente gli strati de' monti secondarii trovansi rotti. Ma la cagione?

A » Gli strati di argilla, e di marna, frapposti a banchi calcari, furono umidi nel principio, e col disseccar ritiraronsi. Il ritiramento fè mancar la base, ove appoggiavano i banchi superiori. Questi revesciarono colla direzione verso il punto in cui si generò lo squilibrio.

B » Le acque sotterranee, attraversando banchi d'argilla, o di sabbia, interposti alla roccia calcare, sciogliendoli a poco a poco, e trasportandone la materia, possono distruggerli affatto, e lasciar vôto lo spazio da essi occupato. Quindi profondamento di strati superiori.

C » I tremoti . . . . .

Forse nel caso nostro dovrebbe il fenomeno attribuirsi a' tremoti. La regione è vulcanica. Gli strati del Deserto sono in disordine. Ad ogni modo suppongasi per ora un profondamento, e per qualunque causa.

Prima del profondamento, il materiale del Deserto, e della Neve era accumulato sulla roccia calcarea: tutto formava un monte. Il profondamento, rompendo tanto gli strati sottoposti, quanto gli strati sovrastanti, aprì

una valle, e divise il monte in due serie di colline di roccia marno-sabbiosa, da base calcarea sostenute. Parte di frammenti di rocce interne, rotte nella catastrofe, fu dissepolta dall'azion de' torrenti, de' tremoti, de' secoli; altra si scopre alla giornata. Quì i ciotti erratici riconoscerei della quistione.

L'attenuamento continuo, e la mobilità del suolo lubrense sono evidenti. Il *saione*, corrotto di sabbione, è la roccia marno-sabbiosa disfatta. Forma la parte terrosa dell'*humus* della contrada. Il materiale delle colline fendesi non di rado, e precipita. Così talvolta poderi rimangono sotto altri poderi sepolti; così orti ed abitazioni ha talvolta il mare inghiottiti; così il Deserto e la Neve, al mare, che lor diede origine, fanno ritorno; ed un tempo il sottoposto Apennino, denudato, del profondamento suo renderà le prove manifeste.

CAPO III.

PRODOTTI VULCANICI

Ma le marche ricompariscono dell'azione del fuoco. La valle interposta alla Neve, ed al Deserto va sino al lido. Il suo fondo di roccia calcarea, ed i suoi lati, in gran parte, di roccia sabbiosa, sono interrotti da alcuni banchi vulcanici, de' quali uno occupa l'alto della

valle, dove il monte si bipartisce, e declina sino al fondo di lei; il banco di Pastena: l'altro, dopo breve interrompimento, occupa parte del fondo, e si estende verso ponente; il banco di Turro: e l'ultimo, il più piccolo, sta nella medesima direzione, meno lungi dal mare; il banco di Erche. Questo materiale vulcanico tufo volgarmente si reputa [12]. Gli abitatori lo chiamano *cemento*. Il vallone Cementaro va denominato. I banchi di Pastena, e di Turro, malgrado lo scavo di cento cinquanta piedi, fondo hanno sconosciuto, e solo, verso l'estremo di taluno di essi, il cemento alla roccia calcarea sovrasta, ed al lapillo. Il banco di Erche è poco profondo, ed appoggia sopra lapillo.

Il cemento lubrense ha il color bigio. È poco compatto, friabile, sebbene meno nell'interno, che verso la superficie, ha la consistenza del tufo, ed impiegasi, come il tufo vulcanico di Napoli, per pietra da fabbrica. Move alquanto l'ago calamitato. È arido, sonoro alla percossa, sparso di vetrificazioni della sua stessa sostanza nereggianti, scoriformi, filamentose, reticolate. Inu-

12 La voce *tufo* esprime concrezioni terrose, più o meno consolidate, avvenute per l'intervento dell'acqua. In rigore si compete solo a materiali calcarei. Però la necessità la rende anche comune a' concrezioni vulcaniche di aspetto terroso, ammassate per via umida. Quindi tufi calcarei, e tufi vulcanici. Il tufo vulcanico si è detto anche *tufa*; arbitraria, e debole distinizione.

midito col fiato manda odore argilloso. Contiene feldispati, fusi nelle vetrificazioni scoriformi, intatti nel resto del banco. Nelle vetrificazioni scoriformi contiene altresì qualche lucida particella di ferro oligisto. È simile alla pietra, così detta, di Sorrento, che si credeva anche tufo, e che G. Thomson, e Breislak, primi, giudicarono lava di formazione particolare. Entrambi i materiali, cioè la pietra di Sorrento e 'l cemento lubrense, racchiudono feldispati, entrambi vetri nereggianti e scoriformi contengono, entrambi sono di color bigio. Solo il sorrentino è maggiormente compatto: e, di questo, quello ch' è più profondo ha i vetri scoriformi allungati, serbando i loro assi maggiori una direzione orizzontale: regolarità che manca nel lubrense. La poca coerenza di lave siffatte non è titolo a far tenere le medesime per lave decomposte. Lo stato di decomposizione non dovrebb' essere uniforme; ma dove maggiore, dove minore, dove non prodotto, secondo la maggiore, la minore, o la niuna esposizion delle parti alla causa decomponente.

Thomson citato, e Breislak suppongono che, mentre la lava sorrentina era sul punto di consolidarsi, seguito fosse lo sviluppo di un gas, il quale, disgregando alquanto le particelle di quella, lasciata avesse la medesima poco coerente, sebben cristallizzata nelle sue più picciole parti, per esempio come una massa di zucchero. La

sostanza vetrosa delle cavità di questa lava, soggiugne Breislak, è la stessa materia della lava che, avendo avuto uno spazio più libero, potè meglio avvicinarsi allo stato di cristallizzazione 13.

Il *cemento* di Massa non racchiude que' pezzi accidentali di materia eterogenea, che notiamo nel tufo; bensì vetrificazioni scoriformi di sostanza simile alla propia. Esposto all'atmosfera non diviene cavernoso; altra circostanza che dal nostro tufo vulcanico lo distingue. Più; non è a strati: i tufi vulcanici sono sovente a strati. Nel cavarsi dal banco non è umido, non pastoso. Scema esso di friabilità a misura ch'è più profondo. Inoltre, se le vetrificazioni scoriformi che racchiude, avendo presistito alla sua origine, poi, per via umida, fossero state involte dal suo materiale, dovrebbero esse nelle loro cavità contenerlo. Ma neppur ciò si osserva. Quindi i vetri, ed il material che gli avvolge, crederemo comporre una lava, e contemporaneamente formati. La causa della differenza de' prodotti, dietro uno stesso intervento di calorico, potrebbe al ferro andare attribuita. Sparso inegualmente nella materia della lava, dove si trovò più copioso, quivi mantenne quella maggiormente unita, ed alla formazione de' vetri scoriformi diè mezzo. La presenza del ferro agevola il fondimento delle terre,

13 Breislak. *Topografia fisica della Campania* Cap. I.

le quali hanno poca affinità pel calorico. Laonde conchiuderemo che, nella parte di apparenza terrosa della sorrentina lava, e della lubrense, il calorico, per poca presenza di ferro, fu debolmente combinato, producendo una fluidità solo per dilatazione; mentre nella parte scoriforme, per presenza maggiore di ferro, la combinazione col calorico fu maggiore, e produsse la vetrificazione. È notissima la divisione delle opinioni intorno alla origine de' basalti. Altri la ripetono dall' acqua; altri dal fuoco. Dolomieu, ch' era fra' secondi, diceva la fluidità ne' basalti essere stata prodotta per una semplice dilatazione, che avea sol permesso alle parti di scompaginarsi, scorrendo le une sopra delle altre. [14] Questo grande uomo credeva, in generale, l' azione del calorico nella materia delle lave vulcaniche si riducesse a semplice disgregamento di parti. Il Signor di Drée, da una lunga serie di esperienze, ha dedotto la liquefazione ignea, e la fusion vetrosa essere due operazioni distinte; che nella liquefazione ignea il calore distrugge la coesione delle sostanze, senza cambiare la loro natura; mentre nella fusion vetrosa tutte le sostanze componenti sono ridotte ad una dissoluzione d' onde risulta il vetro, materia apparentemente omogenea, la quale non ha più rap-

14 *Journal de phisiq. Pluviose a. 2.*

porto colle sostanze primitive 15. Applicando questi dati alla nostra circostanza, nella parte di apparenza terrosa la liquefazione ignea, nella parte scoriforme il cominciamento della fusion vetrosa riconosciamo.

Le poche particelle di ferro oligisto de' vetri scoriformi sono cristallizzamenti, per via secca, di una porzione del ferro, che nella materia esistea di que' vetri.

Lo spazio necessario all' effettuamento de' vetri scoriformi fu cagionato da sviluppo ineguale di sostanze gassose nella fusion della lava.

Se, a sostenere che la materia de' banchi del Cementaro non è lava, ammassamento bensì per via umida, si opponesse che le lamine feldispatiche contenute in esse non osservansi alterate, risponderei che in tante lave, della cui fusione non si dubita, anche i cristalli di anfibolo si trovano intatti.

Sul finir della valle, alla falda del colle calcareo detto l' Annunciata, pezzi s' incontrano di lava vetrosa, ed erratici a superficie di suolo, e nella marna sepolti. La figura è sempre irregolare. Alcuni offrono tutto, o parte dell' esteriore alquanto tondeggiato. Ve ne sono e grandi, e piccioli. Varii hanno lati fino di un piede e mezzo.

15 V. journ. des Min. n. 139. *faction ignée des laves pietreuses, Mem. sur le noueau genere de liqué-*

Varietà

1. Colorito, e lucido o della pece nera, o di vetro turchino artefatto, cangiante talora nel colore, e nella semitrasparenza della pece gialla. Talvolta i pezzi neri sono sparsi di nuvolette, di fili, di punti turchini, bianchi: talvolta un pezzo stesso comprende varie gradazioni di turchino. Talvolta la vetrificazione uniforme interrompono vene, scabrosità, che direste di quarzo resinite comune bigio. Di difficil fusione. Compatta; talvolta però con qualche poro, con qualche picciola cavernosità esteriore. Battuta coll' acciarino promove la scintilla. Di frattura concoide. Di frammenti indeterminabili, sempre acuti, trasparenti più o meno, secondo che si ottengono più o men sottili. Involta più o meno in una crosta marnosa.

2. Colorito, e semilucido, del quarzo resinite comune bigio. Vetro opaco. I frammenti non possonsi ottener mai sottili, e trasparìscono poco o nulla alle loro estremità. Ha sovente delle interruzioni di vetro nero, o turchino, non diverso dal nero cangiante, e dal turchino cangiante del n. 1. Queste sono alla superficie, che diviene per esse screziata. Si fonde più difficilmente che il n. 1, al quale in ogni altro carattere qui non eccettuato corrisponde.

3. In uno de' lati la vetrificazione è come al num. 1. Il vetro di lato siffatto è inegualmente rigonfio. Quando

si frange, si può ridurre in frammenti più sottili de' frammenti del n. 1. A picciola profondità succede un vetro come il n. 2, che forma insieme gli altri lati.

4. Colori, ed accidenti di essi somiglianti a quelli del n. 1. Tutto però meno lucido, più smorto. Semitrasparenza ne' frammenti. Si fonde con minor difficoltà che i numeri antecedenti. Vetri porosi, cavernosi. Pel resto de' caratteri volgetevi al n. 1.

5. Vetro uniforme a quello del n. 4, contenente feldispati fusi, e distinti. Raro, nel tenimento lubrense, più che le altre varietà.

Di queste varietà alcuni esemplari sono vere ossidiane.

Un esemplare nero cangiante della varietà n. 1, tenuto mezz' ora ad un forte fuoco di fusione di rame, prese un opaco imitante quello della varietà n. 2, senza perdere il suo colore.

La Varietà n. 2, (esemplare senza interruzioni), tenuta ventiquattro minuti allo stesso fuoco, e raffreddata in ugual modo, imitò la varietà n. 3.

Giudizio

La varietà n. 2 sarà effetto di lunga azione del fuoco. Il materiale di lei, prima passò pel grado di fusione, che formò la varietà n. 1; indi giunse all' apparenza del quarzo resinite comune. Le interruzioni di vetro nero, o turchino, onde la varietà n. 2 di-

viene screziata, sono rigenerazioni del n. 1, operate da incompleta, sebben violenta fusione, posteriore alla fusione, che l' apparenza destò del quarzo resinite. Ciò valga pure per la varietà n. 3.

Il *saione* del Cementaro, e de' suoi contorni contiene lapillo, ed in copia sovente. Presso il luogo nel quale i vetri testè descritti si raccolgono, vi ha saione contenente frammenti di lava litoide porosa.

Intorno agli esemplari lavorati dal fuoco, che trovansi alla falda della collina detta l' Annunciata, mi resta a far cenno di una specie, i cui pezzi irregolari imitano nella figura i frammenti di rocce arse, che scagliano i vulcani. Questi sono, ove screziati, ove a bande di grigio, e di nero. Il grigio conserva qualche particella di mica, lucente ancora, e sembra una fusione della roccia sabbiosa della contrada. Sono porosi, cavernosi, muovono alquanto l' ago calamitato. Inumiditi col fiato emanano odore argilloso. Fossero mai ciotti sabbiosi trasportati accidentalmente in antiche fornaci da calce, e fusi colla medesima? O appartenessero a banco di roccia sabbiosa, la cui superficie, per una causa qualunque, avesse sofferta l' azione del fuoco?

CAPO IV.

CONGETTURE INTORNO LA FORMAZIONE DEL CEMENTARO.

Cratere vulcanico evidente invano cercasi a Massa, e tanto il lapillo, quanto i pezzi di lava potrebbero trovarsi colà per causa esterna. Non così il materiale del Cementaro, ancorchè tufo si reputasse. Se fosse una consolidazione di cenere vulcanica spinta dal vento, dovrebbe presentare leggieri strati, anzi che banchi di grande profondità; e non nel solo interno di una valle, bensì trovar lo dovremmo nella valle e nelle circostanti colline; se stato fosse trasportato dal mare, dovrebbe di oggetti marini offrir cenno. Dunque la valle del Cementaro fu un giorno vulcanizzata.

Colà dove Pollio Felice, di aspro e nudo promontorio fece amenissima villa, dalla riconoscenza di Stazio cantata con trasporto, quivi un arco apennin mette fine, che comprende la pianura di Sorrento. Questa è una ferace estensione di terreno uguale, formato sopra ammassamenti di lave vulcaniche. È molto superiore al livello del mare. Il lido suo è rotto in direzione presso che perpendicolare. Il mar sottoposto copre un fondo di natura vulcanica. Tanto basta a persuadere che la contrada lubrense sia stata vicina ad un vulcano. Il crate-

re non si ravvisa. Crollò forse nel mare, o pur cadde sopra se stesso, ed era situato nel luogo medesimo del piano di Sorrento: congettura di Breislak.

La distanza, in linea retta, della pianura di Sorrento dal Cementaro è di circa mille cinquecento tese. Le lave dell'uno, e dell'altro somigliano molto fra loro. La prima però è più consistente della seconda. Ciò potè dipendere dall'aver ricevuto le lave sorrentine graduali raffreddamenti, e la lubrense un raffreddamento improvviso. Di una medesima sostanza terrosa le molecole, che passano con rapidità dal caldo al freddo, soffrono maggior ritiramento delle molecole, che si fanno raffreddare a poco a poco: per la qual cosa, seguito il raffreddamento rispettivo, le masse di queste saranno delle masse di quelle più coerenti. La idea di un raffreddamento improvviso di lava suggerisce alcune congetture sul vulcanizzamento lubrense.

Ricordi preliminari

A. Pe' tremoti precipitano montagne, si formano valli, apronsi voragini, s'innalza il suolo, si abbassa, si eleva il mare, inonda le contrade, sorgono fiamme, odonsi scoppii sotterranei . . . . . .

Nel 1692 vi fu gran tremoto alla Giammaica. Il mare inondò la città di Port-Royal; profondarono più di mille acri di terra; si aprirono voragini; due montagne

precipitarono; altra disparve, e tutte in generale si credettero abbassate [16].

Un tremoto accompagnato da inondazione del mare, nel 1682, distrusse Pisco, città del Perù [17].

Nel 1756, dopo tanti tremoti onde Lima era stata danneggiata, altro ne avvenne a compir la distruzione di una capitale, che Pizzarro avuto avea per fondatore. In tal circostanza Callao fu, colla costa contigua, inondato dal mare [18].

Quando il gran tremoto del 1755 distrusse Lisbona, si aprì la terra in molti luoghi; il mare alla foce del Tago elevossi come montagna; presso Colares, lungi sette leghe da Lisbona, uscirono fumo e fiamme dalla terra, e, secondo la testimonianza di alcuni, dal seno del mare; a Cadice, e nell' isola di Madera vi fu inondazione; il mare s' innalzò sulla costa di Barberia [19].

Il suolo di Cumana i tremoti agitano, ed aprono sovente. La città, nello scorso secolo, fu due volte rovinata, 1766, 1797. È tradizione costante che il golfo di Curiaco debba la sua esistenza ad un laceramento di paese accompagnato da irruzion dell' oceano; avvenimento, alla epoca di Cristofaro Colombo, narrato dagl' indigeni

16 *Hist. des Voyages*, in 4.°, *liv. VII.*

17 Bnffon, *Preuves de la Théor. de la Terre art.* 19.

18 Rainal, *Hist. phil. et politq.*

19 *Trans. philos. vol.* I.-Delametherie, *Théor. de la Terre* §§. 1059, 1526. *edit. du* 1797.

come recente. A Cumana le inondazioni accompagnarono spesso il tremoto nel secolo decimosesto. In circostanze di tremoti, talora il mare si è quivi elevato sino a quindici, e venti tese. Nel tremoto del 1797 si sentirono romori sotterranei simili a scoppii di mine situate in molta profondità; si videro uscire fiamme sulle rive del fiume Mazanares, e nel golfo di Curiaco, presso Mariguitar [20].

Il tremoto de' 5 Febbrajo 1783 lacerò la superficie della Calabria Ultra. In varie parti di quella vasta provincia si aprirono voragini, si abassò, si elevò il suolo, si rovesciarono colline, sparirono poderi. Il mare minacciò inondar Messina. Il tremoto della notte seguente precipitò nel mare la montagna, ch'era ad una estremità di Scilla. Una inondazione seguì la caduta della montagna. Il mare innalzossi a Scilla fino al tetto delle case e de' tempii [21].

Gli accademici napoletani credettero il tremoto di Scilla cagionato da commozion summarina; Dolomieu lo attribuì alla caduta della montagna [22]. È probabile avessero concorso a produrre il fenomeno entrambe le

20 Humboldt, *Voyage aux Rég. Équatoriales du nouveau continent*, *liv. II. Chap. 4.*

21 *Storia del tremoto del 1783*, *posta in luce dall' acc. di Napoli*. Dolomieu, *Mémoire sur les tremblements de terre de la Calabre*.

22 ivi-ivi.

cause. Il tremoto, che precipitar fece il monte, agitò senza dubbio il mare dello stretto di Messina.

Ovidio mette a Pitagora in bocca che Eliee e Bura, città di Acaia, da' tremoti summarini furono sommerse [23].

B. L'eruzioni vulcaniche sono talora accompagnate da fenomeni, che si notano ne' grandi tremoti.

Nel 1693 l' isola di Sorca, una delle Molucche, disparve affatto, in seguito di eruzione di un vulcano, ch' era nel centro di essa [24].

I tremoti che, nel 1706, accompagnarono una eruzione laterale del Picco di Teneriffa, concorsero molto a cambiar la superficie del suolo del circondario di Garachico. Si elevarono monticelli nella pianura; rocce coperte di terriccio restarono nude [25].

Nel 1737 avvenne una eruzione del vulcano Avatka, nel Kamchatka, per la quale il mare innalzossi duecento piedi sopra il suo livello [26].

Nel 1797 per una eruzione del vulcano di Tungurahua, nella provincia di Quito, precipitò la montagna di Culfa, coprendo colle sue rovine la città di Riobamba, e i contorni di questa; sparirono montagne; si formarono valli; molto paese fu devastato sino a Quito [27]....

23 Ovid. *Metam lib. XV.*
24 *Trans. phil. vol. II.*
25 Humboldt, *Voy. aux Rég. Éq. liv. I. ch. 2.*
26 Delaméth. *Th. de la T.* §. 1318. *édit. du* 1797.

G. I tremoti, cui sono soggette le regioni vulcaniche, debbonsi attribuire alla cagione stessa, che quivi produce il vulcanizzamento. La catastrofe testè citata, prodotta dal Tungurahua, è sufficiente a dimostrarlo.

Nel 1537 la Sicilia, per molti giorni consecutivi, fu agitata da' tremoti. Questi cessarono con una grande eruzione dell'Etna 28.

Catania, ch' è a piè dell' Etna, varie volte tremoti rovinarono, contemporanei a grandi eruzioni di quel vulcano.

Nel tremoto sofferto a Catania ed in altri luoghi della Sicilia a febbraio 1818, l'aria perdè la sua trasparenza, e si coprì di nuvole; uscì acqua improvvisamente dal suolo, si elevò presso a cinque piedi, ed il luogo d'onde queste proiezioni avvennero conservossi caldo più giorni. Ore prima delle scosse il mare innanzi Catania bulicò, in alcuni luoghi, con romore sensibilissimo; ed i pescatori di molluschi, nell'accostarsi all'acqua, che divenuta era calda, sentivansi come respinti da forza invisibile. All'avvicinar del tremoto varie persone furono assalite da vertigini, e molti avvertirono un calore alle gambe straordinario: fenomeno notato anche in Calabria nel 1783. E prima, e durante il tremoto, e

27 *Journal de ph. n. 1798. I. cap. 4.*
28 *Fazzel. Hist. Sicil. dec. I. lib.*

dopo uscirono fiamme dalla terra, e da antiche lave [29].

La parte della Calabria, che maggiormente soffrì dal tremoto del 1783, è di quella provincia la più vicina alle isole di Lipari, il vulcanizzamento delle quali è notissimo.

L'Islanda, paese vulcanico, è soggetta a tremoti.

Nel 1794, due giorni prima che scoppiasse una delle maggiori eruzioni del Vesuvio, la provincia di Terra di Lavoro soffrì tremoto in alcuni luoghi assai forte.

Nel 1805, pochi giorni dopo il tremoto a' 26 Luglio sofferto in Napoli, ed in alcune provincie del regno, vi fu una eruzion del Vesuvio. Tra' fenomeni avvenuti in quel tremoto si notò che, a Cantalupo, la terra si aprì, e piramidi spinse in aria di sabbia, mista di conchiglie rotte; fenomeno somigliante ai coni, che nel 1797 comparvero a Moya, nella provincia di Quito [30].

Per un tremoto una città di Fenicia, presso Sidone, profondò col suo territorio. La catastrofe fu seguita da altri tremoti, che agitarono molto l'Eubea, e finirono con una eruzione vulcanica nella campagna di Lelanto [31].

29 *Memoria sul tremoto avvenuto in Sicilia a' 20 Febbrajo 1818, del dott. A. Longo. V. Bibl. Univers. T. IX.*

30 Humboldt, *nella Bibl. Brit. num.* 232. *pag.* 393. *alle note.*

31 Strab. *R. G. lib. I.*

» Sotto il consolato di Lucio Marco, e di Sesto Giu-
» lio, nel campo mutinese, due monti con fragor som-
» mo si avanzarono uno verso l'altro, retrocedettero,
» e dall'intervallo fra loro fumo uscì e fiamma » 32.
Il Modanese offre *terreni ardenti*. . . .

D. I borroni fra il Deserto, e la Neve sono sparsi di frammenti di rocce, che rotte io ho supposte, e sepolte sotto i banchi sabbiosi del luogo.

E. Nell'interno della terra accensioni vulcaniche possono avvenire, senza libera comunicazione coll'atmosfera, ed anche senza veruna comunicazione colla medesima.

L'aria penetra il globo in tanti modi. Ogni altra sostanza d'onde si sviluppi ossigeno può servire a mantener la combustione.

Si sa la combustione potersi talor produrre senza intervento di ossigeno. Un mescuglio d'idrogeno, e di cloro, garentito da qualunque intromissione d'aria, soggettato ad un calor rovente, s'infiamma, e detona. . . Ogni combinazione rapida promove la combustione.

Il gas idrogeno è molto combustibile. Si accende talora sotterra, senza che se ne sappia la cagione: così di frequente nelle mine di carbon fossile. È elasticissimo, fulminante. Emana spesso dalla terra, quando

32 Plin. *N. H. lib. II. cap.* 83.

avvengon tremoti. Emana da' crateri vulcanici 33. È il funesto propagatore de' fenomeni vulcanici. . .

La presenza del potassio in prodotti vulcanici, la combustibilità grande di questa sostanza, il bruciare spontaneo del gas idrogeno potassiato al contatto dell'ossigeno, il potassio promotor fanno supporre delle accensioni vulcaniche . . . .

Causa delle accensioni vulcaniche esser deve tutto ciò che rende il gas idrogeneo fulminante.

Congetture

Il Deserto, e la Neve componevano un monte solo, a rocce cavernose appoggiato. Cavernose internamente sono le regioni vulcaniche. Fulminazione 34 vulcanica fuori della direzione del crater di Sorrento, e sotto le volte che reggevano il monte, divise questo in due serie di colli. Nella valle, che risultò, aprironsi alcune grandi voragini, o ampie, e profonde fenditure, che giungevano fino ad un novel focolare, formato nella circostanza. Così dal novello focolare ascender potè sino alla valle copia di lava. Però, cominciato lo sbocco della lava, il mar del cratere inondò la valle, ed operò sulla lava come l'acqua di una tromba nell'estingue-

33 Nell' aria vicina al crater de' vulcani si è trovato gas idrogeno.

34 Per la infiammazione rapida di alcune sostanze si svolgono fluidi elastici; e, rompendosi l'equilibrio dell'aria, si promove uno strepito. Quando questo è debole dicesi detonazione; quando è forte assai fulminazion si denomina.

re un incendio. Allora improvvisamente la lava, e si abbassò molto di temperatura, e passò dallo stato di fluidità allo stato solido, e si arrestò. Così la materia ascendente per le voragini, divenne una roccia incastrata nelle rocce attraverso le quali facevasi strada. Così la lava ancor nel focolare, consolidandosi, questo soffocò. Così i fluidi elastici, che nel focolare continuavano a svilupparsi, privati di spazio onde esercitare lor forza, obbligati furono a torre altra direzione. Così la eruzion cessò tosto.

La valle si riconosce. I banchi di Pastena, e di Turro corrispondono alle voragini, in cui la lava, mentre ascendeva, ed arrestossi, e si spense. Verso l' estremo de' banchi, dove la lava è sovrastante al lapillo, ed al calcareo, quivi essa è a giudicarsi traboccata dalle voragini. Se la lava sovrastante a lapillo od a calcareo è in qualche luogo isolata, crederemo la continuazione, che ad altro banco la congiugneva, distrutta dal tempo.

La lava lubrense era più facile a cedere il calorico delle lave in cui si scorgono i caratteri di una liquefazion generale. Nella sua parte di apparenza terrosa il calorico trovavasi debolmente combinato.

La eruzione lubrense fu unica: uniforme è sua lava, non interrotta da separamenti, che più lave indichino, una dall' altra distinta. Se varie state fossero le eruzioni nella contrada, disparsa la valle, il cono vulca-

nico sul Deserto, e sulla Neve si sarebbe elevato.

Credere i banchi vulcanici sorrentini, e lubrensi continuazioni di strati di lava, su'quali giacesse la roccia calcarea, e quindi i primi anteriori alla origine della seconda, avrebbe in contrario la osservazione. In generale nella penisola, sotto la roccia calcarea, lava non si osserva.

CAPO V.

DEL SEPARAMENTO DI CAPRI

La vendetta di Giove, che sotto i monti sotterra i ribelli giganti, è l' allegoria della formazion di tante isole. » Procida, Pitecusa, Capri, Leu-» cosia, le Sirenuse, l' Enotridi sono parti dis-» giunte dalla terra ferma . . . Le isole innanzi a' pro-» montorii, o divise dal continente per qualche strett-» to, è ragionevole reputar distaccate da quelli » Strabone 35.

» Natura la Sicilia distaccò dalla Italia, Cipro dalla » Siria, l' Eubea dalla Beozia, le isole Atalanta, e di » Macri dalla Eubea, Besbico dalla Bitinia, Leucosia » dal promontorio delle Sirene » Plinio 36.

35 Strab. *R. G. lib. VI.*

36 Plin. *N. H. lib. II. Cap. 88.*

Entro nel canale della Campanella. Veggo che roccia di una stessa natura forma i vicini opposti lidi. Questi sono alti, precipitosi, quasi tagliati perpendicolarmente. Scogli non mancano loro intorno e caverne. Ricordo i tremoti della nostra regione, la natura vulcanica della Campania. Ritorno alle mie congetture.

Un tremoto ruppe le caverne, che il monte reggevano onde Capri al continente era unita. Profondarono le volte, ed obbligarono il monte a precipitare insieme, cedendo al mare suo luogo. Allora isola Capri restò. Ciò non esclude che la sommità di Capri, prima dell' apertura dello stretto di Gibilterra, fosse stata spiaggia di mare, secondo suppose Breislak 37. Solo avverto che io parlo di epoca in cui la penisola sorrentina trovavasi già tutta fuori delle acque.

La omerica pittura di Scilla, e di Cariddi sottintende il separamento della Sicilia dalla Italia per opera de' tremoti. Essa ci descrive lidi alti, inaccessibili, cavernosi. Anzi io scorgo in quella un vulcano. Scorriamola.

» Uno de' due scogli giugne al cielo con l' acuto ver-
» tice. Questo vertice da cupa nube è involto costante-
» mente: giammai serenità, sia d' estate, sia d' autun-
» no, il discopre. Non si dà mortale, che ascender

37 Breislak, *Top. fis. della Camp. Cap. I.*

» vi possa, o discenderne, pure se venti piedi avesse, » e venti mani . . . . Alla metà » dello scoglio vedesi una oscura spelonca, che l'Erebo » guarda e l'occaso, alta al segno, che il braccio » del più vigoroso arciero non giugnerebbe a colpir- » la. Quivi soggiorna Scilla latrante, la cui voce al » ruggito somiglia de' giovani leoni. È Scilla un gran » mostro, di aspetto terribile agli uomini, ed agli » stessi dei. Ha dodici piedi tutti deformi, ha sei colli » lunghi oltremodo, a ciascuno de' quali un capo orri- » bil sovrasta. Metà del corpo di lei è steso nella ca- » verna » [38]. Chi sa che, quando la Sicilia dal continente restò divisa, al luogo della separazione, non si fosse prodotto un vulcano, poscia, co' materiali da lui eruttati, profondato sotto del mare [39]; e che, a' tempi di Omero, simboleggiata non se ne conservasse la memoria in un essere animato, secondo il costume più antico verso gli oggetti prodigiosi? La montagna degli Sgrisi, presso Scilla, offre una roccia molto accostante al grunstein [40].

» Eschilo dice la denominazion di Reggio dipendere « da ciò che avvenne a quel paese. Egli, ed altri af-

38 *Odyss. lib. XII.*

39 Il mare, nello stretto di Messina, presso a mille piedi è profondo.

40 Melograni, *Manuale geologico Cap. IV.*

» fermano che la Sicilia fu pe' tremoti staccata dal » continente. Il nome di Reggio dalla voce sembra na» to ρηγνυσθαι, che *esser rotto* significa « Strabone 41.

I monti nettunii, in Sicilia, erano continuazione de' monti, che in Italia vanno a formare l'opposto promontorio di Leucopetra, o capo dell'armi. Da Messina a capo Peloro, e da Reggio a capo Cenide vi ha somiglianza di strati, e di vegetabili spontanei. Gli angoli sporgenti, e gli angoli rientranti de' due lati dello stretto corrispondono fra loro notabilmente.

Vi sono ragioni onde credere che l'Inghilterra parte avesse fatta del continente europeo: direi anzi lo stesso di tutte le isole britanniche, le quali per profondamenti sembrano separate fra loro, e dalla terra ferma. Il tremoto nel 1692 sentito in Inghilterra, in Olanda, in Fiandra, ed in Alemagna, fu maggior sulle coste, che nell'interno de' paesi 42.

La formazione dello stretto Magellanico non attribuirei ad altra causa. Così l'istmo di Panama stretto divenir potrebbe eziandio . . . . .

La disposizione geografica delle isole di quel vasto arcipelago, che alla Florida, ed alla costa di Paria si frammette, la corrispondenza, e somiglianza delle di-

41 Strab. *R. G.* lib. *VI.* *T. art.* 19.
42 Buffon, *Pr. de la Th. de la*

verse materie onde sono formate le rive de' canali, che dividono quivi le isole, fanno considerare questo arcipelago come l' avanzo di un continente da' fuochi sotterranei scisso, rovinato, ed in parte sommerso.

L' autore del viaggio di Ali-Bey, nel 1804, fu testimonio di un tremoto, il cui centro sembrogli sotto lo stretto di Gibilterra 43.

L' arcipelago indiano è soggetto a' tremoti. Le isole di Sumatra, e di Giava sono molto vulcanizzate. In Giava si conserva tradizione che questa isola, e quelle di Sumaha, Bali, e Sumbawa formavano prima un solo continente 44.

L' Atlantide, in un giorno ed in una notte, i tremoti sommersero 45. Le Azore, Madera, le Canarie, le isole del Capo-verde ne sono gli avanzi. Alla epoca del sommergimento fate quella precedere, in cui l' Atlantide fu distaccata dall' Africa.

43 *Viag. di* Ali-Bey, *Cap. VIII. Univers. T. VII.*
44 *V. Estr. de l' Hist. de Java par Stamford* - Raffles, *Biblioth.*
(45) Platon. *Tim.*

CAPO VI.

INONDAMENTO DEL CEMENTARO

La separazione di Capri è anteriore a' tempi storici ; anteriore a' tempi storici è il vulcanizzamento del Cementaro. Tra i bauchi del Cementaro, ed il capo Campanella passa breve distanza ; e tanto la separazione, quanto i fenomeni supposti nel capo IV, ad una sola vicenda vulcanica attribuiremo.

Aperta la valle, cominciata la eruzione, la montagna che l'isola univa al continente, per tremoto, si profondò. Il profondamento avvenne a cagione della rottura di una caverna, sulla cui volta la base del monte appoggiava. Parte dello spazio abbandonato dal monte, quella cioè ch' era nel mare, fu tosto occupata dalle acque contigue, le quali, ad occuparla, dovettero abbassarsi. L'abbassamento parziale delle acque, chiamando altre acque nella sua direzione, interruppe l'equilibrio del mare ; e se, com' è probabile, la caduta del monte nella capacità della caverna venne accompagnata da profondamento di acqua, lo squilibrio fu maggiore ; poichè il mare non solo rimpiazzar dovette il luogo che in esso occupava il monte, ma riempiere una parte della caverna eziandio. La violenza delle prime acque nell'occupare il vuoto della caverna, e lo spazio

abbandonato dal monte, l'impeto delle seconde nel correre verso il punto dello squilibrio, innalzarono il mare, agitato per la circostanza, sopra l'ordinario suo livello. All'innalzamento del mare successe la inondazione delle terre vicine.

La inondazione giunse alla valle del Cementaro. Al mare, per inondar la valle, bastò innalzarsi presso a centocinquanta tese, e mille tese avanzarsi nella penisola. Allorchè un tremoto l'isola Atalanta distaccò dalla Eubea, i campi, per lo spazio di venti stadii, furono inondati 46.

Pallas suppone che una eruzione vulcanica summarina sollevato avesse il letto del mare delle Indie, dando nascita alle isole della Sonda, alle Molucche, e ad una parte delle Filippine, e delle terre australi; che questo innalzamento spinta avesse quantità immensa di acqua fino ad attraversare la catena dell' Altai 47. A dir vero sollevamento di fondo del mare produr deve inondazioni, e queste inondazioni non ignorò l'antichità.

Un sollevamento improvviso di fondo del mare vicino, non sarebbe stato impossibile tra' fenomeni della separazione.

46 Strab. *R. G. lib. I.*

47 Le idee di Pallas sulle inondazioni sono ridotte in pochi, e chiari cenni da Breislak, nelle *Instit. geol.* § 371.

CAPO VII.

LE INONDAZIONI POSSONO ANCHE AVER CAUSA DAGLI SBOCCHI DI GAS IDROGENO SUMMARINO

A. *Operar vario del gas idrogeno*

Il gas idrogeno sotterraneo, ne' vulcani propiamente detti esercita insieme la elasticità, e la infiammabilità: il Vesuvio manda fuori fiumi di liquido acceso, scaglia vementissimamente lapillo, scorie, macigni. Ne' terreni distinti colla denominazione di *vulcani gassosi* manifesta elasticità solo: a Macaluba, in Sicilia, lancia in alto materie; ma non fiammeggia, anche se si ponga in contatto con una candela accesa 48. Ne' *terreni ardenti* manifesta solo infiammabilità, che in taluni luoghi sembra quasi spontanea: a Pietramala, tra Firenze e Bologna, arde placido a superficie di suolo, e quando vento impetuoso, o pioggia dirotta lo estingue, la estinzione dura momenti; poichè il calor grande, comunicato al suolo dalla combustion precedente, risveglia subito la fiamma 49. Talora a superficie di suolo spontaneamente, e placidamente si accende: così

48 Dolomieu, *Voyage aux iles de Lipari*.

49 Breislak, *Inst. geol. suppl. num. II*.

i fuochi fatui si spiegano, che veggonsi sopra i cimiteri. Queste differenze dipendono da diverse circostanze del gas. Quindi le due propietà si offrono insieme nel Vesuvio per l'intervento di una notabile quantità di gas ossigeno nel focolare. Le accensioni del gas idrogeno, misto a molto ossigeno, promovono scoppii, che spingono violentissimamente tutto ciò che cede al loro urto. Nella eruzione laterale del Picco di Teneriffa, detta della montagna di Chahorra, la bocca vulcanica scagliò grossi frammenti di roccia ad un'altezza maggiore di tre mila piedi 50. Quindi la elasticità opera sola nel fenomeno di Macaluba per la presenza di molto carbonio, il quale, unito in copia al gas idrogeno, diminuisce di questo la infiammabilità. Quindi la infiammabilità osservasi a Pietramala, perchè il gas idrogeno contiene poco carbonio; ma non la detonazione, perchè il gas idrogeno è poco o nulla mischiato di gas ossigeno, o d'aria. Quindi l'accensione sopra i cimiteri non è detonante, per la stessa ragione, che detonar non fa il gas idrogeno a Pietramala; ed è spontanea, perchè da' cimiteri esala gas idrogeno fosforato. Il gas idrogeno fosforato, in contatto coll'aria, a qualunque temperatura si accende . . . . Uopo è intanto confessare che gli stati chimici, ed i fenomeni del gas idrogeno sotterraneo non possono essere tutti conosciuti.

50 Humboldt, *Voyage aux Rég. éq. liv. 1. ch. 2.*

B. *Del Tifone*

Tra le meteore sonovi due specie di trombe, altra scende dalle nuvole, altra s'innalza dal mare, o dai laghi. La seconda è denominata *tifone* [51].

Il tifone si eleva con violenza, ed a ciel sereno talvolta. Le acque sono allora in bollimento grande; l'atmosfera è piena di odor solforoso, ed il limpido di lei è oscurato da una esalazione color di rame, sebbene a traverso questi vapori possansi vedere il sole, e le stelle [52].

Thévenot, nel golfo persico, vide bulicar l'acqua, e sollevarsi, facendo un romor cupo, misto di certo si-

51 Le trombe, oggi, quasi generalmente ripetonsi dalla sola elettricità; e parecchi fisici ne ammettono una sola specie: la discendente. Essi l'attribuiscono a passaggio di fluido elettrico da una nuvola bassa, e molto carica di questo fluido, nel seno della terra, trascinando seco il fluido elettrico una quantità di vapor vescicolare che, per la reazione dell'aria esterna, e per la forza di espansione, o, di pressione del fluido in essa discendente, prende forma di cilindro, o di cono.

I fatti però contraddicono la opinione, che non ammette trombe ascendenti.

Que' fisici, che non negano le trombe ascendenti, ovver tifoni, e che vogliono spiegarle interamente colla teoria dell'elettricismo, dicono che, quando la nuvola abbassata trovasi meno carica di fluido elettrico della parte del globo sulla quale è sospesa, allora materia elettrica si scarica dal globo nell'atmosfera, e sollevando la superficie delle acque per lei attraversate, non che rarefatta portandone seco una porzione, produce la tromba ascendente.

52 Buffon, *Preuves de la Theor. de la Ter. art. XVIII.*

È a riflettere all'analogia fra' nomi di Tifone τυφώς, ovver τυφῶν, e di fumo τῦφος.

bilo acuto. Sopra l' acqua bulicante elevavasi un fumo nero, che somigliava propiamente a quello che manda un mucchio di paglia cui si è attaccato fuoco. Il fumo prese la forma di una colonna, che ascendeva sino alle nuvole. Il fenomeno fu ripetuto in più luoghi del golfo. Fra tali ripetizioni passò breve intervallo di tempo 53.

Le Gentil descrive trombe somiglianti a' tifoni di Thévenot 54.

Verso la nuova Guinea Dampierre vide elevarsi l'acqua come un'alto pilastro; veruna nuvola sospesa era su di questa specie di tromba 55.

Si fa menzione di un tifone, osservato nel 1731, sul lago di Ginevra. Era una colonna, che ascendeva sino alle nuvole. Quando si dissipò, dal luogo d'ond'era surta, uscì un vapor come fumo, e le acque sottoposte sembrava facessero sforzi per sollevarsi. L'aria fu in calma, tanto nel formarsi, quanto nella durata, e nello scioglimento della tromba 56. Quì è a notare che, all'epoca del gran tremoto di Lisbona, le acque del la-

53 Thévenot, *Voyage du Levant*. - Buffon, *Pr. de la Th. de la T. art. XVIII.*

54 Le Gentil, *Voyage autour du monde*. Buffon, *Pr. de la Th. de la T. art. XVIII.*

55 *Voyag.* de Dampierre, *Tom. II.*

56 *Hist. de l'Acad. roy. des sc. ann.* 1741. - Buffon, *Pr. de la Th. de la T. art. XVIII.*

go di Ginevra, e di altri laghi della Svizzera agitate furono, e sollevate [57].

Cook, nel canale della regina Carlotta, fu testimonio di alcune trombe, come quelle descritte da Thévenot, e da Le-Gentil. La più vicina al suo vascello finì con una emmazion luminosa, non accompagnata da scoppio. Il diametro si giudicò di sessanta piedi [58].

La tromba di cagione atmosferica portasi dove il vento la spinge. Il tifone, agitato da' venti, non rimove la sua parte inferiore dal luogo in cui s' innalza. Ciò indica la causa che produce il tifone esistere sotto di questo.

Il vapor nero, che offre il tifone, non si osserva nella tromba di cagione atmosferica » Parecchi viaggiatori, » scriveva il conte di Buffon, hanno parlato delle trom- » be di mare; ma veruno le ha tanto bene osservate » quanto il signor della Nux [59]. Per esempio que-

57 Delameth. *Th. de la T.* § 1040. La Svizzera ha sofferti molti forti tremoti, e con questi varie inondazioni . . Quelli del 1001, del 1082, e del' 1621 furono accompagnati da meteore ignee. *Biblioth. Univers. tom. IV.*

58 *Stor. del secondo viaggio di* Cook *lib. I. Cap.* 7.

59 » Il Signor de la Nux, che già » ho avuta occasion di citare nella mia » opera, e che ha dimorato più di » quarant' anni nell' isola di Borbone, » si è trovato a portata di vedere un » numero grande di trombe, sulle qua- » li ai è compiaciuto di comunicarmi » le sue riflessioni « Buffon, *Pr. de la Th. de la T. art. XVIII.*

» sti viaggiatori dicono che , quando formasi qualche » tromba, si eleva un fumo nero sul mare. Noi pos» siamo assicurare questa apparenza essere ingannevole, » e non dipendere che dalla situazione dell' osservatore. » Se egli è situato in un luogo elevato a bastanza per» chè il vortice, che una tromba eccita sull' acqua, non » superi agli occhi suoi l' orizzonte sensibile, egli vedrà » solo elevarsi l' acqua, e ricadere in pioggia, senza » verun mescuglio di fumo, e lo riconoscerà colla mag» gior evidenza, se il sole rischiara il luogo del feno» meno. Queste trombe nulla hanno di comune co' bu» licamenti, ed i fumi, che i fuochi summarini ecci» tano qualche volta, e di cui abbiamo fatta menzio» ne « [60].

C. *Alcuni fenomeni di causa vulcanica*

Il mare ha talvolta movimenti intestini, e, senza formarsi tromba, sembra bollisse [61].

Quando si formò il vulcano di Temanfaya, nella isola di Lancerote, una delle Canarie, videsi uscir dal mare una colonna di denso fumo [62].

In circostanze di tremoti sono uscite fiamme dalla ter-

60 Buffon. *ivi*.
61 Shaw, *Voyag. T. II.*
62 Humboldt, *Voy. aux rég. Eq. liv. I. Chap.* 2.

ra. Fiamme sonosi pure vedute sorgere dalla superficie delle acque.

D' ordinario pe' tremoti s' intorbida il sereno del cielo. Talora, al momento del fenomeno, o immediatamente dopo, l' atmosfera si è di un velo ingombrata livido-rosseggiante.

Ricordate i fenomeni che accompagnarono il tremoto avvenuto in Sicilia nel 1818 [63].

Nel 1720, tra le isole Tercera e di s. Michele, nacque una nuova isola. Il mare intorno a questa profondo quindici braccia, bulicava, mandava fumo, ed in qualche luogo fu proiettato con violenza. Il fondo era caldo al segno che fuse il sego [64].

A Cumana, in circostanze di tremoti, l' acqua de' pozzi è stata spinta ad altezza maggiore di 20 piedi [65]. L' emanazioni di gas idrogeno solforato della valle Ansante, presso Frigento, sollevano, e proiettano le acque, che quivi si raccolgono.

In Islanda, fra le varie sorgenti di acqua calda, si annovera quella di Geyser, che una colonna di acqua, di nove piedi circa di diametro, eleva talora novanta piedi, e talora anche ad altezza maggiore. Le proiezioni,

63 *V. Cap. IV. §. C.*

64 Buffon, *Preuv. de la Th. de la T. art. XX.*

65 Humboldt, *Voy. aux R. éq. lib. II. Chap. 4. pag. 287.*

d' ordinario ineguali, avvengono con intermittenze. Sono accompagnate da scoppii sotterranei, che scuotono il suolo, e propagansi per le montagne vicine [66].

Da' crateri de' vulcani colossali della provincia di Quito, avvengono da tempo in tempo eruzioni di acqua, e di fango, contenenti copia di pesci, malgrado la mollezza delle loro carni, non isfigurati. Densa emanazione di fumo accompagna il fenomeno [67]. In siffatte circostanze la forza dei gas generati nell' interno del vulcano, solleva l' acqua sino a' crateri: sollevamento di mille e trecento tese. Ne' vulcani gassosi sembra agisca il gas idrogeno carbonato, ed il gas idrogeno carbonato anche que' sollevamenti di acqua produrrà » Tutta la » differenza consiste nella maggiore o minore intensità » del fenomeno. Ma chi può determinare i gradi nella » scala delle osservazioni della natura? Copiosi, ed e» straordinarii sviluppi di gas proceder potranno dalle agi» tazioni interne di alcuni vulcani; la cui sfera di attività » eccede i limiti di quella che conosciamo in altri [68] «

D. *Causa del tifone*

Tra il tifone, ed i fenomeni additati nel § C analogia di causa si manifesta.

66 Delameth. *Theor. de la T.* §. *rég. éq.* 106:.

67 Humboldt, *Tableau phisiq. des*

68 Breislak, *Inst. geol. Chap. CV.*

I tifoni sono frequenti ne' mari di Siam, della China, del Giappone? Questi mari giacciono sopra una continuazione di caverne vulcaniche. Ed in vero

La penisola di Kamchatka, il Giappone, le isole Filippine, le Molucche, Sumatra, Giava sono paesi vulcanici. Lo stesso è a credere delle isole di Lew-chew...

Il Giappone, le isole Filippine, le Molucche, l'isola Formosa hanno sofferti tremoti notabili.

Molte provincie della China sono state rovinate da' tremoti . . . .

Quindi il tifone da cagion vulcanica summarina ripeteremo [69].

E. *La cagione del tifone conosciuta vulcanica dagli antichi*

La teologia più remota dichiarò un genio esister maligno intento di continuo a peggiorare la materia; il padre di tutt' i mostri; la causa di tutt' i mali. Questo fu il Tifone degli egizii, e de' greci, l'Arimanio de' persiani.

Il Tifone degli egizii s'impossessa del fulmine di Giove, mugghia, scuote le montagne dalla loro base, rompe le isole, e le lancia contro il cielo, devasta il paese a

69 *V.* Buffon, *Pr. de la Th. de la T. art. XVIII.-Diction. Encyclop. art. Typhon* - Riflettasi pure ad alcune delle trombe descritte ne' *dizionarii di Marina* di Falconer, e della *Encicl. metod.*

lui vicino, oscura co' suoi capelli la luce del giorno [70].

Il Tifone, o Tiféo della mitologia greca, nato da' vapori della terra, mandava fuoco per cento bocche [71].

Omero dice prigione di questo gigante Enarime, Pindaro dice il monte Etna [72]. La ignivoma Chimera è figlia di Tifone [73]. Si attribuiva a Tifone il potere sopra que' venti che i turbini cagionavano, e le procelle, i quali Esiodo chiama *venti inutili*, *calamità grandi de' mortali*, e da Noto, da Borea, da Zefiro, *figli benefici di numi*, distingue [74].

Il sollevamento delle montagne è antichissima opinione indiana [75]. Ripetevasi, come il tremoto, da' venti sotterranei. I greci questa opinione conobbero, e ricevettero. Ovidio mette a Pitagora in bocca che i venti operarono il sollevamento del *tumolo* di Trezene [76]. I sollevamenti delle montagne erano il partorir della terra. I dolori che la terra, partorendo, soffriva [77], l'effetto erano de' tremoti, che accompagnavano i sollevamenti delle montagne. I venti, a' quali attribuivasi la cagione di que' dolori esser doveano *calamità grandi*

70 *V. Analyse du poëme de Nonnus*. Dupuis, *Origine des cultes* Tom. *III*.

71 Homer. *Ymn. in Apollinem*.

72 Homeri, *Iliad, lib. II.* — Pindari *Olymp. od. IV*.

73 Hesiod. *Teog*.

74 Hesiod. *ivi*.

75 Delameth. *Theor. de la T.* § 1651, 1652.

76 Ovid. *Metam. lib. XV*.

77 Troil, *lettr. sur l'Islande*, pag. 312. *trad. Franc.*

de' mortali; bisognava considerarli fra' venti sotto il dominio del fiammivomo Tifone [78]. Ed in fatti da' venti che cagionavano i tremoti, l' eruzioni vulcaniche si producevano [79].

F. *Opinione di Aristotele*

Aristotele diede la stessa origine alle eruzioni vulcaniche, ed al fulmine [80]; al fulmine, ed al tifone [81]. Egli tutti questi fenomeni dalla *esalazione calda, e secca* ripeteva [82].

G. *Le due specie di trombe denominate indistintamente tifoni*

In origine le due specie di trombe si tennero per effetto di una sola cagione. Esse somigliavano fra loro. A Tifone tutte si attribuivano, al padre de' mostri, ovver de' mali, che molestavano la prima umanità. Quindi, movea la tromba dell' atmosfera, e credevasi Tifo-

78 Il serpente era simbolo egizio di Tifone. Dupuis, *Orig. des cult. tom.* 1. *pag.* 413, 483. Presso i giapponesi, e gli scandinavi è tradizione che il fiato di un dragone summarino sollevata avesse la terra. Malte Brun, *Precis de geograph. liv. XXXIX.*

79 Arist. *Meteor. lib. II. cap.* 8.

80 Arist. *Meteor. lib. II. cap.* 4, 8, 9.

81 Arist. *De Mundo cap.* 4.

82 Arist. *Meteor. lib. II. cap.* 8, 9. *lib. III. cap.* 1., *De Mundo Cap.* 4.

ne agitasse i venti malefici, che alla terra sovrastavano; cominciava la tromba dal mare, e credevasi Tifone agitasse i venti chiusi sotterra. Così, l'effetto confondendosi colla causa, entrambe le specie furono indistintamente dette tifoni. Tra le prime generazioni facilmente si confondeva il dominatore colla cosa dominata, l'attributo di una divinità colla divinità stessa. Crono prendevasi per il tempo, Nettuno pel mare, il fulmine per Giove . . . .

H. *Entrambe credute di origine atmosferica, errore insensibilmente introdotto*

Prima che gli uomini filosofassero, nulla per questi si verificò. Prima che l'uso s'introducesse di scrivere, monche furono le tradizioni, e sovente fallaci. Attribuite ad una causa, confuse sotto un solo nome, somiglianti fra loro le due specie di trombe, rimase non più avvertito altra scendere dalle nuvole, altra sollevarsi dal mare. La tromba di cagione atmosferica era più frequente. Quindi essa fu tenuta come il tipo di tutte le trombe. Nè la voce *tifone* potè rivendicare i diritti della tromba di cagion summarina. Il senso del nome era perduto.

I. *La distinzione, sentita oscuramente in origine, rivendicata*

Sopraggiunta la osservazione, i fenomeni furono distinti; e, mentre di *tifone* si lasciò il nome alla tromba di origine summarina, sembra si fosse adattata all'altra tromba la voce θυελλα, formata da θυειν *piombar precipitosamente*, e da ειλειν *movere a modo di vortice*. D'altronde la voce *tifone*, trovandosi troppo ricevuta, non valse ad istabilire la distinzione; e la voce θυελλα solo come sinonimo di τυφων rimase.

K *Come la cagione vulcanica produca il tifone*

Il tifone ha causa vulcanica: dunque sarà operato dal gas idrogeno sotterraneo. Veramente la violenza del tifone l'intervento del gas idrogeno manifesta.

È ignoto in quale stato chimico trovisi il gas idrogeno sotterraneo allorchè produce il tifone.

Il gas idrogeno è sottilissimo. Libero tende incessantemente ad ascendere. Dei gas permanenti è il più leggiero. È elasticissimo.

Io suppongo un fenomeno vulcanico sotterraneo di certa durata, dove il gas idrogeno non si accenda. Del gas idrogeno, che si sprigiona nel corso di questo fe-

nomeno, io suppongo porzione fattasi già strada a traverso i pori degli strati sovrastanti, e così sboccata in fondo al mare: porzione non isboccata, continua alla già sboccata, ed incalzante questa da sotto.

La elasticità dei gas è plausibilmente attribuita alla forza ripulsiva del calorico. Il calorico di un gas devesi distinguere in calorico di elasticità, o necessario allo stato di gas: ed in calorico accidentale, o allo stato di gas non necessario.

I gas permanenti, malgrado qualunque conosciuta pressione, non perdono lo stato di gas. E perchè la elasticità è inseparabile dallo stato di gas, il calorico che i gas abbandonano nella compressione diremo accidentale.

Il gas idrogeno sboccato sotto la estremità inferiore del mare, per la pressione, che da questa riceve, cede a questa molto calorico accidentale. Il calorico di elasticità non si rimove. Il gas idrogeno conserva suo stato. Abbiamo esempii di mare spinto in alto dal suo fondo, in circostanze vulcaniche, e di accensioni di gas sboccati dal mare. Quando, nel 1720, tra le isole Tercera, e di s. Michele surse una nuova isola, il mare fu proiettato con violenza [83]. Plinio riporta che la superficie del lago Trasimeno, una volta, comparve tutta fiammeggiante [84]. Tra' fenomeni avvenuti nel gran

83 *V. §. C di questo Capo.* 84 *N. H. lib. II. Cap. 107.*

tremoto di Lisbona si narra fossero uscite fiamme dal seno del mare 85.

Dall' anziddetto deducesi che il gas idrogeno sboccato in fondo al mare, sebbene perda calorico, pure, conservando lo stato di gas, conserva la elasticità. Però ella rimane meccanicamente soppressa. La porzione sboccata del gas, nel momento che uscì dalla terra, fu sottoposta al peso di una colonna d' acqua, alta quanto era profondo il mar sovrastante; la massa di tal porzione dee reputarsi minore oltremodo dalla massa di quella colonna d' acqua; una gran massa, gravitante sopra piccola massa, la comprime. Aggiugnete che i gas sono compressibilissimi. Quindi l' acqua subito comprese il gas. Or, nell' atto che la compressione vince un corpo, la elasticità di questo si sopprime.

Pel calorico, che abbandona il gas idrogeno, la temperatura del mare vicino allo sbocco s' innalza.

L' acqua, per sua costituzione, poco o nulla tende ad assorbir gas idrogeno. Però dalla pressione è obbligata a riceverne quantità considerevoli. Altro mezzo onde l' acqua imbevere di gas idrogeno è il privar questa dell' aria che ordinariamente contiene. Quindi la presenza dell' aria nell' acqua è ostacolo all' assorbimento del gas idrogeno. Applicazione. L' acqua in contatto col

85 *V. Cap. IV. § 4.*

gas che sbocca, dalla pressione dell' acqua a lei superiore è obbligata ad assorbire una quantità di quello. Se la presenza dell' aria nell' acqua è ostacolo all' assorbimento del gas idrogeno, dove questo gas assorbito sia verticalmente, l' aria sarà verticalmente discacciata, l'uno l' altra incalzando.

La porzione non isboccata del gas idrogeno in movimento, tendendo ad uscir da sotterra, continua ad incalzare la parte sboccata: e malgrado riceva una pressione perpendicolare, e, pe' mezzi che stà attraversando, soffra rifrazioni, pure oppone resistenza. La elasticità sua non rimane inattiva. Impedisce che il premer dell' acqua obblighi il gas idrogeno sboccato a ritornare pe' meati da' quali uscì: e quando giugne a superar la pressione, respinge le acque, per le quali è questa operata, e le obbliga a sollevarsi.

Se il gas idrogeno, in uscire, non è forzato a retrocedere, anzi può respinger l' acqua, se i pori sotterranei pe' quali si è aperta una strada, sono da altro gas idrogeno occupati, se la causa, che lo ha spinto, continua, al primo sbocco altri ne seguiranno; in proporzione degli sbocchi si accrescerà, ed estenderassi l' innalzamento della temperatura del mare; continueranno gli assorbimenti in proporzione delle pressioni.

Abbiamo, sin ora, sbocco in attività di gas idrogeno in fondo al mare; resistenza del mare al gas idroge-

no sboccato ; compressione di gas idrogeno ; assorbimenti che fa il mare, tanto di gas idrogeno, che di calorico; e, per questo assorbimento di calorico, innalzamento di temperatura del mare; espulsione dell' aria contenuta nell' acqua.

L' aria, spinta in direzion verticale, comincierà ad uscire per la superficie dell' acqua; la violenza delle spinte summarine renderà violenta la sua uscita. Quando l' aria si sprigiona dall' acqua con moto accelerato, l' acqua si agita, mormora, ed appar bulicante. Ecco perchè bulicano le acque al cominciar del tifone. Ecco la cagione del mormorare che, nel momento del fenomeno, fanno le medesime.

La temperatura elevata del mare facilita il bulicamento, scioglie una porzione di acqua, e, ridottala vapore più o meno denso, innalzar la fa per l' atmosfera in direzion perpendicolare alla causa, cioè allo sbocco. Il movimento da sotto in sopra è incalzato, ed accresciuto dalla impulsion summarina.

Il vapore promosso per lo sbocco summarino, nell' ascendere, da quantità di vapore atmosferico è incontrato. Il grado di rarefazione dell' uno si trova diverso dal grado di rarefazione dell' altro. Producesi, nel luogo dell' incontro, una nuvola. D' ordinario le nuvole cominciano a formarsi a maggiore altezza. Ma quì la circostanza è straordinaria. Muove subito dalla nuvola acqua

ri composta, o vapor vescicolare. Continuando alla superficie del mare la evaporazion straordinaria, s'incontrano le due correnti: l'ascendente, cioè quella che parte dal mare, e la discendente, quella cioè che parte dalla nuvola. La discendente abbassa la temperatura dell'ascendente, e l'obbliga a ricadere; mentre alla superficie del mare, senza interruzione, nuova evaporazione si genera. Contemporaneamente l'acqua verticale allo sbocco, per le spinte summarine, si solleva come un monticello. Intanto la nuvola continua dall'aria circostante ad attirar vapori, ed altre nuvole scendono ad ingrandirla; intanto la pioggia vescicolare, o di acqua, e gli effetti immediati dello sbocco mettono la nuvola in comunicazione col mare, presentando così un prolungamento dell'una sino alla superficie dell'altro.

L'aria, nel cedere i vapori in lei contenuti, restringesi di volume, e si squilibra. Quindi vento nell'atmosfera circostante. Esso sarà poco sensibile quando il tifone è molto breve, e non produce grande accumulamento di vapori.

Il gas idrogeno in isbocco, giunto ad uscir dal mare, rapido s'innalza verso la regione più alta dell'atmosfera. Questo passaggio apresi perpendicolarmente allo sbocco, e perciò nella comunicazione fra la nuvola, ed il mare; opera quivi un vôto, e con movimento vorticoso solleva, conquassa, lancia in alto tutti gli oggetti

ti che incontra. L' azione del gas idrogeno verso i lati, e la reazione dell'aria esterna obbligano il prolungamento della nuvola a prender forma imitante or la colonna, or il cono rovesciato. Ecco il tifone.

L. Sostegni alla opinione di un copioso evaporamento del mare verticale allo sbocco

L'aria, senza perdere la sua elasticità, può essere molto compressa. Venendo molto compressa, si scarica di molto calorico. Questa teoria è applicabile al gas idrogeno.

Ne' liquidi riscaldati dalla parte inferiore, il calorico rapidamente verso la superficie si trasporta.

In occasione di sollevamento di fondo, il mare ha ricevuti locali riscaldamenti sino alla superficie. Lo stesso talora si osserva in circostanze di tremoti. Lo stesso per polle summarine di acqua termale, e per isbocchi summarini di gas idrogeno.

Ne' liquidi, a misura che la temperatura s' innalza, la evaporazione si accresce.

Risulta che il gas idrogeno dello sbocco summarino, conservando il calorico di elasticità, può innalzare la temperatura dell' acqua sovrastante, e produr quivi straordinaria evaporazione. Questa tanto sarà più notabile, quanto la durata dello sbocco sarà meno breve.

La uscita del gas idrogeno dalla superficie del mare sarà violenta, e per la pressione laterale che riceveranno le sue molecole nell'attraversar l'acqua, e per le non interrotte spinte summarine del gas non ancora sboccato. La colonna d'aria in contatto colla superficie del mare sovrastante allo sbocco sarà quindi respinta. Ciò diminuirà la pressione della colonna d'aria sull'acqua sovrastante allo sbocco. Or l'acqua, quanto è meno dall'aria compressa, tanto più facilmente passa in istato di rarefazione.

Il riscaldamento, giunto alla superficie del mare, innalzerà la temperatura dell'aria con quella in contatto, e, rarefacendola per questa causa, ne diminuirà la compressione. Altro facilitamento alla evaporazione.

Nell'atmosfera de' vulcani estinti si accumulano spesso vapori. Il fenomeno è talor cagionato da gas idrogeno, ch' emana da quelli [86].

M. *Distinzioni necessarie*

Sbocco summarino brevissimo produrrà bulicamento alla superficie delle acque, straordinaria evaporazione insensibile. Sbocco men breve produrrà innalzamento di

(86) » Io ho veduto, nel Vivarese, lavie, *nella nota 31. alle lettere di*
» il vulcano detto la Coupe formare Hamilton *su' vulcani.*
» ei stesso la tempesta » Giraud-Sou-

colonne di fumo, senza che il tifone si perfezioni; o pure solo offuscamento atmosferico. Sbocco di maggior durata darà poi luogo al tifone. Gli effetti, a' quali il solo generarsi del vapore, e le spinte summarine sarebbero insufficienti, ripeterei dal gas idrogeno sboccato, da materie unite al medesimo, dal concorso di sostanze precedentemente sparse nell'atmosfera; cioè da combinazioni, e decomposizioni fra questi agenti 87.

Delle acque, sotto le quali si sviluppa gas idrogeno, talora, mentre bulica una porzione, altra è in alto proiettata. Lo vediamo nella valle Ansante. Questo fenomeno i nostri sbocchi summarini imiteranno eziandio. Esso potrà anche precedere lo straordinario evaporamento sensibile.

Dove uscita di gas idrogeno sotto le acque evaporamenti non produca molto sensibili, uopo è credere che vicine decomposizioni sotterranee forniscano il gas a poco a poco.

Il fenomeno del tifone, e quello de' movimenti di acqua continui operati dal gas idrogeno, stanno fra loro come gli sbocchi di gas idrogeno che accompagnano spesso i grandi tremoti, e l'emanazioni de' *terreni ardenti*.

87 Intorno a natura, ed effetto delle materie, che si recano nell'atmosfera, si avverta che sostanze metalliche possono ridursi in istato di gas; che le terre sono ossidi metallici; che a combinazioni atmosferiche di terre, e di metalli sembra la formazione doversi attribuire degli aeroliti.

N. *Concorso della elettricità*

La elettricità concorre a rendere il fenomeno del tifone sempre più violento, e terribile. I vapori atmosferici sono serbatoio di quella. L'improvviso loro condensamento, il concorso di altre nuvole verso la nuvola centrale del fenomeno, la vicinanza della terra, squilibrii, e riequilibramenti elettrici produrranno. In fatti non di rado meteore ignite accompagnano il tifone.

O. *Congetture sulla elettricità*

Ogni scaricamento di elettricità nell'atmosfera produce qualche cambiamento analogo alla combustione. Lo strofinamento eccita la elettricità; per lo strofinamento si ottiene calorico. L'elettricismo è un mezzo di scomposizione. Il calorico, oltre le propietà di cambiare lo stato ed il volume de' corpi, ha quella eziandio di scomporne molti. La sintesi dell' acqua, e la infiammazione che l'accompagna, sono prodotte, e dalla scintilla elettrica, e da innalzamento di temperatura. Tanto la elettricità, quanto il calorico facilitano la evaporazione, accrescono la leggerezza specifica de' fluidi elastici, favoriscono la combinazione onde l'acido nitroso producesi, accendono i licori spiritosi, promovono la ossidazion di metalli. La evaporazione effetto è di aumen-

to di calorico. Per la evaporazione aumento producesi di elettricità nell' atmosfera . . . . . .

Se il calorico, ed il fluido elettrico, modificazioni fossero della materia del calore, la elasticità dei gas dipenderebbe da cagione della stessa natura che il fluido elettrico.

Secondo la dottrina di Franklin, la materia elettrica è un fluido particolar molto elastico, le cui particelle sono repulsive fra loro, attrattive di quelle degli altri corpi. Il gas idrogeno è un fluido molto elastico: le sue molecole respingonsi fra di loro, e non attirano meno energicamente quelle degli altri corpi. La materia elettrica è combustibilissima. Combustibile assai è il gas idrogeno. Il gas idrogeno, senza contener ossigeno, possede la maggior parte delle propietà degli acidi. La materia elettrica propietà degli acidi ancor manifesta; anzi vi fu chi l'annunziò come un acido particolare. La materia elettrica è imponderabile. Dei gas permanenti, il gas idrogeno è il meno pesante. Nel gas idrogeno vi ha presenza di materia elettrica. Nell' eruzioni vulcaniche la elettricità sovente si manifesta . . . .

Il calorico del gas idrogeno avesse egli già ricevuta parte della modificazione, che la materia del calore in fluido elettrico riduce? Ciò semplificherebbe la teoria del tifone.

P. *Come più tifoni si destino contemporaneamente, o con breve intervallo di tempo fra loro*

Mi servirò di due esempii.

Lo spazio libero sotterraneo occupato dal gas idrogeno in movimento, e ragion del tifone, sia della lunghezza di cento piedi. Giunto il gas agli strati summarini, in quelli s'introduca, senza ostacolo, per la lunghezza di venti piedi. Dopo i venti piedi oppongasi un materiale di tal densità, che al gas non permetta il passaggio. Sia l'ostacolo lungo sessanta piedi. Dopo i sessanta piedi l'attraversamento sia facile, come ne' primi venti. Risulterà che uno stesso sprigionamento di gas idrogeno darà occasione a due trombe contemporanee, e vicine.

Sia l'ostacolo vincibile. Riesca al gas idrogeno di superarlo. Lungo i sessanta piedi dell'ostacolo, il gas idrogeno sarà obbligato a certe rifrazioni, e riflessioni, che ne' primi, e negli ultimi venti piedi non avrà sofferto. Quindi ritardo, sebbene sempre proporzionato alla rapidità, e veemenza del gas in movimento. Risulterà che, nello spazio frapposto alle due trombe, poco dopo la formazione di queste, altre trombe s'innalzeranno.

Q. *Ampliazione del tifone*

Per la filosofia più antica tutta la materia era un prodotto del fuoco. In questa opinione, comune allo scita, all' indiano, al persiano, all' egizio [88], io scorgo simboleggiato che la fecondità de' terreni vulcanici ridotti a terra vegetale una fu delle prime sorprese degli uomini.

Senza idea di vulcanizzamenti innumerevoli, i primi filosofi non avrebbero detto che tutta la materia veniva dal fuoco. E se la storia non ricorda gran numero di vicende vulcaniche, non perciò molte non ne adombra la mitologia, molte non ne assicura la osservazione. Più si vanno interpretando i poemi degli antichi, e si va conoscendo la superficie del globo, più ci confermiamo che i vulcani esercitarono il loro potere sopra le regioni tutte [89].

88 Dupuis, *Orig. des Cult. Tom. I. pag.* 582, 583, 588.

89 Dalle argonautiche di Apollonio si ricava che, nella Propontide una isola eravi abitata da' giganti (i figli della terra, i vulcani); che, nel paese de' paflagoni, nome che desta idea di terra vulcanizzata, vedevasi l' antro di Plutone, d' onde elevavasi *vapore infetto*; che dopo la Paflagonia scorreva il fiume *Termodon*, cenno di sorgenti termali; che Giasone a Colco combattè contro due tori metallici alto-muggenti, dalle cui narici uscivano vortici di fiamme, *come da una fornace*. Apollon. *Argonaut. L. I, II, III.* . . . .

Nel viaggio di All-Bey, dove trattasi del paese tra Nazaret, e Damasco, si legge quanto segue » I campi flegrei, e tutto » quanto può dare una idea della distru- » zione vulcanica, non sono che una » languida immagine dell'orribile paese » attraversato questo giorno (12. A-

È a credere che i fenomeni di origin vulcanica anteriori a' tempi storici, per estensione, e per intensità superassero quelli di ugual natura avvenuti dopo. Da che leggiamo testimonianze di tremoti, ove fenomeno immenso quanto il sommergimento dell' Atlantide, conservato alla memoria degli uomini dalla tradizion egiziana? Vulcanizzamenti estesissimi sottintendono quantità grande di causa vulcanica. *Quantità grande di causa vulcanica produr dovea intensità grande di effetti*.

A spiegar come tanti massi di rocce primitive, talor grandissimi, trovinsi in terreni di formazion posteriore, e fino sulla sommità di alte montagne, de Luc suppone una esplosione in qualche regione sotterranea del globo, la quale, conquassando molte parti della superficie, lanciate quelle avesse a varie distanze. Opinione riprodotta da de Buch 90.

» gosto 1807). Dal ponte di *Giacobbe* fino a Sassa il terreno è composto di lava, di basalte, e di altri prodotti vulcanici: tutto è nero, » poroso, tarlato, sicchè ci pare di » viaggiare in una regione infernale: » ma particolormente presso Sassa vedonsi spaccature, ed ammassi così » spaventosi di materie vulcaniche, » che fanno inorridire, pensando all' epoca, in cui vennero lanciate dal » seno della terra infiammata. Le spaccature, ed i buchi, che vedonsi quà, » e là contengono un' acqua nera come l' inchiostro, e per lo più puzzolente. . . . . *Viag.* di Ali - Bey *cap.* 67 . . . . Nel Caucaso vi sono rocce basaltiche, e luoghi dove chiare veggonsi le impronte de' tremoti. *V. Extr. du Voyage au Mont Caucase, et en Georgie par J.* de Klaporth. *Bibl. Univ. Tom. VI.* . . . . .

90 V. Breislak, *Inst. geol.* § 579.

L'acqua nel Cotopaxi ; e nel Tungurahua, vulcani della provincia di Quito, è talora innalzata mille trecento tese [91].

Moltiplicate le cause di un tifone. Le conseguenze saranno i fenomeni del tifone più in grande. I tifoni non sono lunghi. Lo sbocco del gas idrogeno abbia durata di ore. I tifoni occupano piccolo spazio. Lo sbocco avvenga per estensione di miglia. Più. Il gas idrogeno in isbocco abbia intensità emula di quella che operar potè il fenomeno supposto da de Luc; ò di quella che, nel Cotopaxi, e nel Tungurahua, solleva le acque fino a mille e trecento tese. Quale ingigantimento di effetti! Così alcune antiche inondazioni, che tanto estesamente non si rinnoveranno mai più. Le cause onde i grandi cambiamenti si produssero del nostro globo sono diminuite oltremodo.

Le tradizioni a noi rimaste degli antichi inondamenti sono oscure. Quindi non riesce distinguere le inondazioni che debbonsi attribuire a sbocchi di gas idrogenò summarino. Certo è che la causa, nel miglior modo in cui una fisica limitatissima permettevalo, non fu anticamente ignorata. Strabone, fra le cause dell' inondazioni, oltre i diluvii, i tremoti, ed il *sollevamento del fondo del mare*, μετεωρισμῷ τοῦ εδαφους, annovera l' *eva-*

91 *V. il §. C di questo Cap.*

porazioni ἀναθυμιάματα [92] : causa in cui Aristotele avrebbe riconosciuta la *esalazione secca*, del fulmine operatrice, e di tutt' i fenomeni vulcanici.

» Dolomieu suppone con Seneca, che siensi potute » dare maree considerevoli al segno di elevarsi sopra al» te montagne, e di produrre in conseguenza diluvii » quasi universali. Però egli non dice quale ha potuto » essere la cagione di siffatte maree « Delametherie [93]. Fra le opinioni intorno alla causa della marea una si annovera che il fenomeno a' fuochi sotterranei attribuisce. Questa potrebbe particolarmente adattarsi ad alcune maree straordinarie.

CAPO VIII.

RISPOSTA AD UNA OBIEZIONE

Alla opinione, che il mare estinta avesse la eruzion lubrense, opporrà taluno che tanti terreni per cagion vulcanica sorgono dal mare, senza che questo ne impedisca l' innalzamento. Però si rifletta il sorgere di tai terreni non essere per aperture, che il mar sovrastante mettano in contatto coll' interno vulcanico donde parte la cagion del fenomeno; bensì per sollevamento del fon-

92 Strab. *R. G. lib. I. p.* 54.; si consulti pure la *p.* 56.

93 Delameth. *Th. de la T.* §. 135.

do del mare. Non è ad immaginare una eruzione vulcanica summarina in contatto col fondo del mare, senza tenerla per estinta fin dal suo principio. Aprasi un cratere vulcanico in fondo al mare. L'acqua si precipiterà ad empirlo, e precipitando, piomberà sulle materie ardenti, e fuse nel focolar sottoposto. Tali sostanze si spegneranno, si abbasseranno di temperatura, si consolideranno. Quindi non saranno in grado di elevarsi. Solo, dopo il consolidamento, rammollite da fluidi elastici sotterranei, venir potrebbero per questi fluidi sollevate.

Le isole, che vengono repentinamente fuori del mare, cominciano non altrimenti che s' innalzò il *tumulo* Trezene, descritto da Ovidio » Il *tumulo* di Trezene, » un tempo, fu piana campagna. I venti, chiusi in » sottoposte caverne, avendo in vano scossa la terra so- » vrastante, onde uscire, e godere liberamente dal cie- » lo, la gonfiarono come una vescica, od una pelle. » Il sollevamento rimase, e si offre coll' aspetto di col- » lina » 94. Ciò significa che gas idrogeno sotterraneo sollevò in monte una parte del piano di Trezene. Non ha guari, presso una pendice del Vesuvio, l'azione del gas idrogeno sotterraneo ha sollevata la roccia, formando una caverna.

94 Ovid. *Metam. lib. XV*. La formazione del Monte Nuovo di Pozzuoli fu insieme sollevamento di suolo, ed eruzione vulcanica.

Non dico io già che le isole in quistione esser non possan vulcani. Contraddirei i fatti. Esse d'ordinario si aprono, e rendonsi tali. L'isola Eolia di Iera, che nacque dal mare [95], nel suo principio non ardente, poi divenne vulcano. Sentiamo Aristotele » Quivi gonfiò u- » na parte di terra, e con romore innalzossi a forma di » collina, la quale, rotta finalmente, mandò vento, » fiamme, cenere » [96].

Intorno a' tempi del geografo Posidonio, fra le isole di Iera, e di Evonimo il mare si elevò molto. Dopo alquanti giorni trovossi colà formata una isola come di pietra molare, coperta di fango, a traverso la quale uscirono fiamme [97].

Nel 1707, quando s'ingrandì il picciolo Kammeni, presso la isola di Santorino, prima comparve una roccia biancastra coperta d'argilla, dove numerose ostriche erano attaccate, e dopo molti giorni si destò il vulcanizzamento [98].

Il vulcanizzamento della isola nuova di Sabrina, una delle Azore, è posteriore alla origin di lei [99].

So intanto che i primi cenni sulla nascita improvvisa di alcune isole furono accompagnati dalle notizie del vul-

95 Cassiodor. *III. variar. epist.* 7—Oros. *Hist. lib. IV. Cap.* 20.

96 Arist. *Meteor. lib. II. Cap.*8.

97 Strab. *R. G. lib. VI.*

98 *Hist. de l'Acad. roy. des Sc. a* 1708.

99 Humboldt, *Voy aux rég. Austr. liv. I. chap.* 2.

canizzamento di quelle. Però tutt' i momenti del principio delle medesime non ha potuto seguire la osservazione; ed io asserirei che nel loro principio esse non furono esteriormente vulcanizzate.

Delle isole improvvisamente uscite nel mare Egeo [100] niuna leggiamo nata bruciando; sebbene sia probabile impulsioni summarine le abbiano sollevate; mentre l'arcipelago, ed i continenti laterali sono luoghi vulcanici.

Terminerò con un luogo di Alessandro di Humboldt, profondo orservatore di tanti vulcani.

» Esaminando le circostanze, che hanno accompagna-
» ta la formazione della nuova isola dell' arcipelago delle
» azore (Sabrina), leggendo con attenzione il racconto
» naturale, e distinto, che il gesuita Bourguignon ha da-
» to dell' apparizione lenta della isoletta della piccola Kam-
» meni presso Santorino, si riconosce che queste eruzioni
» straordinarie sono generalmente precedute da un solle-
» vamento della crosta del globo rammollita. Le rocce ap-
» paiono sopra l' acqua prima che le fiamme apransi una
» strada, e la lava uscir possa dal cratere. Uopo è far
» distinzione tra il nucleo sollevato, e gli ammassi di la-
» ve, e di scorie, che successivamente ne aumentano le
» dimensioni « [101].

100) *Plin. N. H. lib. II. Cap. 87. liv. I. ch. 2.*
101 Humboldt; *Voy aux rég. éq.*

CAPO IX.

FENOMENO DE' 21 APRILE 1819.

Termini, de' villaggi lubrensi, è il più vicino al capo Campanella. Sta sotto il monte san-Costanzo, dove finisce la catena della Neve. La falda calcarea, che gli è immediatamente sottoposta, e che scende a bagnarsi nel cratere, Roncato denominano gli abitanti. Terra da vegetazione veste in parte la roccia.

Nella sera de' 21 Aprile dello scorso anno 1819 la roccia di Roncato fu scossa. Fragore sotterraneo accompagnò il fenomeno. Agitato era il mare. Il cielo era di negre nubi coperto. Nel giorno, e piovuto aveva, e tuonato. Al fenomeno sopravvenne un temporale impetuoso, che durò breve ora, e cessò. Molte fenditure cagionò il fenomeno alla roccia, e di queste alcune larghe sino a dieci piedi, e notabilmente profonde.

Il tremoto di Roncato diremo locale. Nè pure nel prossimo villaggio di Termini si sentì. La picciolezza della sfera di attività della cagione da cui fu prodotto, non fa credere questa fulmine sotterraneo. Un tremoto per fulmine sotterraneo è l'effetto delle vibrazioni, che aria sotterranea riceve dal passaggio impetuoso della materia elettrica. Le interne pareti del globo a tali vibra-

zioni resistono; ma, nel resistere, sono scosse, commovendo con loro la roccia sovrastante. Or come immaginare che una scossa dipendente da tal cagione non si fosse propagata oltre il luogo lacerato pel fenomeno?

Una combustione vulcanica nell'interno del globo può assomigliarsi ad una eruzione. L'eruzioni le più brevi hanno sempre certa durata. Laonde un tremoto per iscoppii vulcanici sotterranei, dovrebbero altri tremoti seguire. Or unico è stato il tremoto lubrense.

Forse il tremoto lubrense fu effetto di scarica elettrica dall'atmosfera sulla terra. Riflettasi alle circostanze che precedettero, e che seguirono il fenomeno.

Altra spiegazion del fenomeno sarebbe attribuir questo a movimento di roccia sotterranea, già tolta alla connessione della penisola nel separamento di Capri. Del movimento avrebbe potuto esser cagione il consumo, per acque sotterranee, di qualche massa di argilla, ov'era quella roccia appoggiata. Per la scossa, e per gli effetti di lei poteva recarsi nell'atmosfera una quantità di vapori estraordinaria. Questo aumento il già preparato temporale avrebbe potuto affrettare. I vapori il fluido elettrico dal globo nell'atmosfera conducono. Gli squilibrii, ed i riequilibramenti elettrici atmosferici sono i grandi promotori delle meteore.

F I N E.

INDICE

CORREZIONI.

Pagina 14	*nota*	12 distinizione	*leggasi*	distinzione
16	*verso*	23 mezzo.	*si aggiunga*	Della lava di Sorrento, e della lubreuse la parte scoriforme, nelle rispettive proporzioni, contiene più ferro della parte di apparenza terrosa.
18	*v.*	15 genere	*leggasi*	genre
24	*n.*	18 politq.		politiq.
25	*v.*	11 abassò		abbassò
41	*n.*	51 soco		seco
53	*v.*	10 dalla		della
58	*v.*	15 Nell'atmosfera ec.		*l' intero articolo, e la nota* 86 *debbono esser letti in fine del* §. K.
62	*v.*	14 rifrazioni, e riflessioni	*leggasi*	rifrazioni
64	*n.*	89 particolormente		particolarmente
67	*v.*	17 dal cielo		del cielo

Isola Lunga
S.ª Rotonda
il Castelletto
Li Galli Scogli
Vitara Sc.º
le Scaricatojo
S. Elia
S. Pietro Germanna
S. Liborio
Trasaella
la Trinità
PIANO DI SORRENTO
Piano
Piano
Meta
Marina di Cassano
SORRENTO
Capo Scutolo
Capo di Sorrento

